



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Off nl gungsschrift**  
⑩ **DE 199 40 241 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 L 15/44**  
B 05 D 1/02

⑦① Aktenzeichen: 199 40 241.8  
⑦② Anmeldetag: 25. 8. 1999  
④③ Offenlegungstag: 1. 3. 2001

**DE 199 40 241 A 1**

⑦① **Anmelder:**  
LTS Lohmann Therapie-Systeme AG, 56626  
Andernach, DE  
  
⑦④ **Vertreter:**  
Flaccus, R., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,  
50389 Wesseling

⑦② **Erfinder:**  
Becher, Frank, 56072 Koblenz, DE

⑤⑥ **Entgegenhaltungen:**  
DE 42 30 589 C1  
DE 42 42 924 A1  
DE 35 31 795 A1  
WO 98 00 107 A2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ Verfahren zum Auftragen wenigstens einer Wirkstoffzubereitung auf eine oder beide Seiten eines dünnen, eine Trägerschicht bildenden Substrates
- ⑤⑦ Ein Verfahren zum Auftragen wenigstens einer Wirkstoffzubereitung auf eine oder beide Seiten eines dünnen, eine Trägerschicht bildenden Substrates ist dadurch gekennzeichnet, daß der Auftrag im sogenannten "ink-jet-printing"-Tröpfchenstrahlverfahren unter Verwendung einer flüssigen Wirkstoffzubereitung mittels eines sogenannten ink-jet-Printers berührungsfrei durchgeführt wird.

**DE 199 40 241 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auftragen wenigstens einer Wirkstoffzubereitung auf eine oder beide Seiten eines dünnen, eine Trägerschicht bildenden Substrates.

Nach dem Stand der Technik sind therapeutische Produkte bekannt, welche das Format eines flächenförmigen, vielfach auch transparenten, sehr dünnen einzel- oder mehrschichtigen Systems besitzen und aus äußerst dünnen Folien, ähnlich bekannten Frischhaltefolien, hergestellt sind. Solche vielfach als Wafer bezeichneten Produkte werden üblicherweise als Träger eines Wirkstoffes, eines Geschmacks- oder Geruchsstoffes eingesetzt.

Hieraus ergibt sich ein Bedarf, solche flächenförmigen Systeme mit Wirkstoffen oder mit Wirkstoffzubereitungen zu versehen, beziehungsweise zu beladen.

Nach dem Stand der Technik werden Wirkstoffe oder diese enthaltende Zubereitungen bevorzugt in den Ansatz einer sie aufnehmenden Masse gemischt, mit welcher als Wafer bezeichnete Systeme durch Beschichtung hergestellt werden.

Diese Technik hat den Nachteil, daß erhebliche Kompatibilitätsprobleme zwischen Wirkstoff, Masse und Lösungsmittel auftreten können. Infolgedessen kann ein erprobter Wafer-Träger nicht mit beliebigen Wirkstoffen beladen werden. Insbesondere ist dies bei Kombinationspräparaten von Nachteil, wenn mehrere Wirkstoffe oder Zubereitungen in unterschiedlichen Dosierungen oder Konzentrationen eingebracht werden müssen.

Andererseits ist die dem Fachmann bestens geläufige Möglichkeit, konventionelle Druckverfahren zum Auftragen von Wirkstoffen oder Hilfsstoffkombinationen bei einem Wafer einzusetzen, alleine schon deshalb nicht durchführbar, weil dabei eine Berührung der Herstellvorrichtung mit dem Substrat unter Krafteinwirkung stattfindet, wodurch Substrate beispielsweise infolge ihrer Druckempfindlichkeit beim Druckverfahren unkontrollierbar geschädigt werden können. Das Substrat könnte beispielsweise gequetscht werden, es kann an der Druckseite bzw. am Stempel klebenbleiben und zumindest unkontrolliert gestaucht werden, wobei sich seine Eigenschaften verändern.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Auftragen wenigstens einer Wirkstoffzubereitung auf eine oder beide Seiten eines dünnen, eine Trägerschicht bildenden Substrates, insbesondere eines sogenannten Wafers, anzugeben, welches die vorgenannten Schwierigkeiten, Nachteile und technischen Grenzen überwindet und damit die geschilderten Probleme vermeidet.

Zur Lösung der Aufgabe wird mit der Erfindung bei einem Verfahren der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art vorgeschlagen, daß der Auftrag der Wirkstoffzubereitung im sogenannten "ink-jet-printing"-Tröpfchenstrahlverfahren unter Verwendung einer flüssigen Wirkstoffzubereitung mittels eines sogenannten ink-jet-Printers berührungsfrei durchgeführt wird.

Mit Vorteil wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren das Auftragen einer Wirkstoffzubereitung auf eine oder beide Seiten eines dünnen, eine Trägerschicht bildenden Substrates mittels einer Variante der Tintenstrahl-Beschreibungstechnik vorgenommen. Diese ist mit herkömmlichen Drucktechniken nicht vergleichbar, weil sie berührungsfrei d. h. ohne Druckanwendung und im freien Strahl mit einer flüssigen Wirkstoffzubereitung durchgeführt wird.

Eine Ausgestaltung des Verfahrens nach der Erfindung sieht vor, daß die flüssige Zubereitung für den Auftrag auf ein Substrat auf eine vorbestimmbare Viskosität und eine vorbestimmbare Verarbeitungstemperatur eingestellt wird,

und daß diese Arbeitsparameter während des Auftragens konstant gehalten werden.

Mit Hilfe dieser Maßnahme gelingt ein kontrollierbarer und insbesondere in der Dicke der Auftragsschicht steuerbarer Auftrag der Wirkstoffzubereitung je Flächeneinheit des beaufschlagten Substrates.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Auftrags-technik ergibt sich daraus, daß gleichzeitig oder nacheinander wenigstens zwei und mehr Zubereitungen mit unterschiedlichen Wirkstoffen und/oder Wirkstoffkonzentrationen auf ein Substrat aufgesprüht werden können.

Dabei werden vorteilhaft die Zubereitungen in Form von Mustern, EDV-gesteuert, auf Flächenbereiche eines Substrates aufgesprüht, derart, daß Muster der einen Zubereitung mit bevorzugt allseitigem Abstand von Mustern der anderen Zubereitung auf das Substrat aufgesprüht werden.

Dies kann in der Art durchgeführt werden, daß erfindungsgemäß eine erste Zubereitung, vorzugsweise EDV-gesteuert, mit einer Vielzahl von Mustern auf einen ersten Flächenbereich eines Substrates aufgesprüht wird, und daß zumindest eine zweite Zubereitung, ebenfalls vorzugsweise EDV-gesteuert, mit einer Vielzahl von Mustern auf einen anderen Flächenbereich beziehungsweise andere Flächenbereiche des Substrates aufgesprüht wird, wobei zwischen den verschiedenen Mustern unbesprühte Abstände freibleiben, und daß die Flächenbereiche auf ein vorgebares Flächenverhältnis zueinander eingestellt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung sieht das Verfahren nach der Erfindung vor, daß der Sprühabstand zwischen der Tröpfchendüse des ink-jet-Printers und der zu beschichtenden Oberfläche des Substrates konstant gehalten wird.

Auf diese Weise wird mit unproblematischen Mitteln erreicht, daß die Auftragsdicke je Flächeneinheit und Besprühzeit ein vorgegebenes Maß erreicht beziehungsweise einhält.

Weitere Ausgestaltungen des Verfahrens sehen vor, daß der Wirkstoff in einer Trägerflüssigkeit in Lösung gebracht, mit einer Trägerflüssigkeit zu einer Suspension verarbeitet, oder unter Zugabe eines Emulgators zu einer Emulsion verarbeitet werden kann.

Weiterhin sieht das Verfahren nach der Erfindung vor, daß die Zubereitung unter Verwendung von gesundheitlich unbedenklichen fluiden Lösungs- oder Emulgierungsmitteln beziehungsweise Dispersionsträgern wie Wasser, Ethylalkohol beziehungsweise Methylcellulose hergestellt wird.

Dabei soll darauf geachtet werden, daß die Komponenten der Wirkstoffzubereitung so zu wählen sind, daß sie dem Fachmann bekannte Hilfsstoffe enthält, die sicherstellen, daß ihre Adhäsion auf dem Substrat ausreichend ist, sie andererseits aber nicht die Löslichkeit des Wirkstoffs hindern.

Sehr vorteilhaft kann eine Unterscheidung unterschiedlicher Wirkstoffe und/oder Zubereitungen dadurch erreicht werden, daß diese unter Zugabe unterschiedlicher Farbstoffe oder Pigmente unterscheidbar eingefärbt werden.

Schließlich kann die Leistungsfähigkeit des Verfahrens im praktischen Betrieb dadurch gesteigert werden, daß das Besprühen von Flächenbereichen eines Substrates unter Erhöhung der Arbeitsleistung und des Ausbringens mit einem Transportweg der Substrate hintereinander in Reihe angeordneten ink-jet-Printern in Folge durchgeführt wird. Dabei wird vorteilhaft so vorgegangen, daß jeder Printer beim Entlangführen des Substrates an einem Transportweg nur einen begrenzten Bereich der Fläche des Substrates oder Wafers besprüht, wodurch die Sprühzeit auf die Anzahl der Printer verteilt und entsprechend verringert wird. Damit wird die Leistungsfähigkeit der entsprechend modifizierten Vorrichtung signifikant gesteigert. Dies hat erfindungsgemäß den weiteren Vorteil, daß die Auftragsfläche des Sub-

strates während des Auftragsvorganges bereits intensiv be-  
 lüftet werden kann, um dadurch ein schnelleres Abtrocknen  
 des Lösungs- beziehungsweise Dispersionsmittels herbeizu-  
 führen.

Besonders vorteilhaft ist hierbei, daß sich dieses Verfah-  
 ren auch eignet, um ein Substrat doppelseitig mit einem  
 Wirkstoffauftrag zu versehen.

Die Erfindung ist unkompliziert, vermeidet die Nachteile  
 der konventionellen Drucktechnik, bietet neue Möglichkei-  
 ten eines Wirkstoffauftrags mit unterschiedlichen Wirkstof-  
 fen und/oder Wirkstoffkonzentrationen und löst in optimaler  
 Weise die eingangs gestellte Aufgabe.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Auftragen wenigstens einer Wirk-  
 stoffzubereitung auf eine oder beide Seiten eines dün-  
 nen, eine Trägerschicht bildenden Substrates, **dadurch**  
**gekennzeichnet**, daß der Auftrag im sogenannten "ink-  
 jet-printing"-Tröpfchenstrahlverfahren unter Verwen-  
 dung einer flüssigen Wirkstoffzubereitung mittels eines  
 sogenannten ink-jet-Printers berührungsfrei durchge-  
 führt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
 net, daß die flüssige Zubereitung für den Auftrag auf  
 ein Substrat auf eine vorbestimmbare Viskosität und  
 eine vorbestimmbare Verarbeitungstemperatur einge-  
 stellt wird, und daß diese Arbeitsparameter während  
 des Auftrags konstant gehalten werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-  
 zeichnet, daß gleichzeitig oder nacheinander wenig-  
 stens zwei Zubereitungen mit unterschiedlichen Wirk-  
 stoffen und/oder Wirkstoffkonzentrationen auf ein Sub-  
 strat aufgesprüht werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeich-  
 net, daß die Zubereitungen in Form von Mustern, vor-  
 zugsweise EDV-gesteuert, auf Flächen eines Substrates  
 aufgesprüht werden, derart, daß Muster der einen Zu-  
 bereitung mit bevorzugt allseitigem Abstand von Mus-  
 tern der anderen Zubereitung auf das Substrat aufge-  
 sprüht werden.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche  
 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Zube-  
 reitung, vorzugsweise EDV-gesteuert, mit einer Viel-  
 zahl von Mustern auf einen ersten Flächenbereich eines  
 Substrates und zumindest eine zweite Zubereitung,  
 ebenfalls vorzugsweise EDV-gesteuert, mit einer Viel-  
 zahl von Mustern auf einen anderen Flächenbereich  
 bzw. andere Flächenbereiche des Substrates aufge-  
 sprüht wird, wobei zwischen den verschiedenen Mus-  
 tern unbesprühte Abstände freibleiben, und daß die  
 Flächenbereiche in ein vorgebares Flächenverhältnis  
 zueinander eingestellt werden.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche  
 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprühabstand  
 zwischen der Tröpfchendüse des ink-jet-printers und  
 der zu beschichtenden Oberfläche des Substrates kon-  
 stant gehalten wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche  
 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Wirkstoff in  
 einer Trägerflüssigkeit in Lösung gebracht wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche  
 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Wirkstoff mit  
 einer Trägerflüssigkeit zu einer Suspension verarbeitet  
 wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche  
 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Wirkstoff un-  
 ter Zugabe eines Emulgators zu einer Emulsion verar-

beitet wird.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprü-  
 che 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuberei-  
 tung unter Verwendung von gesundheitlich unbedenk-  
 lichen Anteilen an beispielsweise fluiden Lösungs-  
 oder Emulgierungsmitteln bzw. Dispersionsträgern wie  
 Wasser oder Ethylalkohol hergestellt wird.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprü-  
 che 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompo-  
 nenten der Wirkstoffzubereitung so zu wählen sind,  
 daß sie dem Fachmann bekannte Hilfsstoffe enthält, die  
 sicherstellen, daß ihre Adhäsion auf dem Substrat aus-  
 reichend ist, sie andererseits aber nicht die Löslichkeit  
 des Wirkstoffs hindern.

12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprü-  
 che 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Zubereitun-  
 gen mit unterschiedlichem Wirkstoffgehalt unter Zug-  
 abe unterschiedlicher Farbstoffe oder Pigmente unter-  
 scheidbar eingefärbt werden.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprü-  
 che 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Besprü-  
 hen von Flächenbereichen eines Substrates unter Erhö-  
 hung der Arbeitsleistung und des Ausbringens mit an  
 einem Transportweg der Substrate hintereinander in  
 Reihe angeordneten ink-jet-Printern in Folge durchge-  
 führt wird.

- Leerseite -